

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-206910

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 F 1/31

G 0 2 F 1/31

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-12751

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月27日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 井上 恭

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

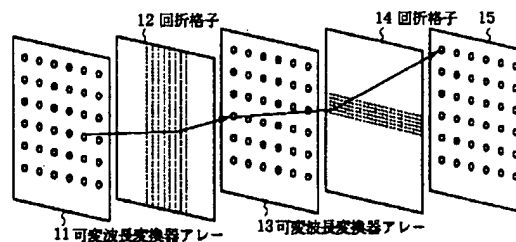
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光空間スイッチ

(57) 【要約】

【課題】 多数の入出力端子数を有する光空間スイッチを提供する。

【解決手段】 可変波長変換器が二次元上に複数配置された可変波長変換器アレーと波長により出射角度が決まる回折格子とを二段に組み合わせることにより、二次元平面上の任意の位置に信号光を到達させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の入力信号光をそれぞれ設定された出力端子に出力する光空間スイッチにおいて、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され前記複数の入力信号光が各可変波長変換器に入力する第一の可変波長変換器アレーと、この第一の可変波長変換器アレーの出力光が入射する第一の回折格子と、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され前記第一の回折格子の透過回折光が入射する第二の可変波長変換器アレーと、前記第一の回折格子と格子の方向が異なって配置され前記第二の可変波長変換器アレーの出力光が入射する第二の回折格子とを備えたことを特徴とする光空間スイッチ。

【請求項2】 前記第一の回折格子と前記第二の回折格子とは互いの格子の方向が直交して配置された請求項1記載の光空間スイッチ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はある入力端子に入力された信号光を所定の出力端子に出力する光空間スイッチに関する。

【0002】

【従来の技術】光空間スイッチとして従来から、可変波長変換器と複数の入出力端子を備えた光合分波器とを組み合わせた構成のものが知られている。このような従来例の構成を図2に示す。この従来例は複数の可変波長変換器21と光合分波器としてのアレー導波路型光合分波器22とを備える。アレー導波路型光合分波器22には、ある入力端子に入力された光がその波長に応じて特定の出力端子に出力されるという特性がある。すなわち、入力光の波長設定により出力端子を選ぶことができる。そこで、可変波長変換器21を用いて信号光の波長をスイッチし、これをアレー導波路型光合分波器22に入力することで、出力端子を任意に設定することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した従来例には、入出力端子数に制限があるという問題がある。アレー導波路型光合分波器は通常は石英ガラス基板上に作製されるが、作製可能な導波路面積には限りがあり、現在の技術では1チップ上に作製可能な規模は32×32程度である。また、他の光合分波器の入出力端子数はこれより小規模である。したがって、光空間スイッチとしての端子数もこの程度が上限となってしまう。

【0004】本発明は、このような課題を解決し、多数の入出力端子数を有する光空間スイッチを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の光空間スイッチは、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され前記複数の入力信号光が各可変波長変換器に入力する第一の可変波長変換器アレーと、この第一の可変波長変換器アレーの出力光が入射する第一の回折格子と、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され前記第一の回折格子の透過回折光が入射する第二の可変波長変換器アレーと、前記第一の回折格子と格子の方向が異なって配置され前記第二の可変波長変換器アレーの出力光が入射する第二の回折格子とを備えたことを特徴とする。第一の回折格子と第二の回折格子とは互いの格子の方向が直交して配置されることが望ましい。

【0006】本発明では、二次元的に並んだ信号光を並列的に処理する。このため、従来の技術よりも多数の入出力端子を設けることが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施形態を示す構造図であり、光空間スイッチの基本的な構造を示す。この光空間スイッチは、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され前記複数の入力信号光が各可変波長変換器に入力する第一の可変波長変換器アレー11と、この第一の可変波長変換器アレー11の出力光が入射する第一の回折格子12と、信号光の波長を可変に設定する可変波長変換器が二次元平面上に複数配置され第一の回折格子12の透過回折光が入射する第二の可変波長変換器アレー13と、第一の回折格子12と格子の方向が異なって配置され第二の可変波長変換器アレー13の出力光が入射する第二の回折格子14と、この第二の回折格子14の透過回折光が入射する出力端子アレー15とを備える。第一の回折格子12は縦方向に格子形成され、第二の回折格子14は横方向に格子形成されているものとする。

【0008】可変波長変換器アレー11、13としては、スマートピクセルと呼ばれる受光素子と発光素子とが2次元平面上に集積化された光デバイスや、外部注入光により面発光レーザをオン/オフするタイプのものを利用することができる。出力端子アレー15としては、光ファイバアレー、受光器アレーまたはスマートピクセルアレーが用いられる。

【0009】入力信号光は第一の可変波長変換器アレー11により波長変換され、自由空間に出射され、第一の回折格子12を透過する。一般に回折格子には、入射光の波長によって格子方向と直交した方向への出射角度（回折角）が異なるという特性がある。この例では第一の回折格子12が縦方向に格子形成されているので、入射光が横方向に回折され、その角度は波長によって決まる。第一の回折格子12を透過した信号光は第二の可変波長変換器アレー13に入射し、ここで波長変換される。波長変換された信号光は再び自由空間に出射され、

第二の回折格子14を透過する。第二の回折格子14は格子が横方向に形成されているので、入射光は波長に応じて縦方向に回折されて透過する。第二の回折格子14を透過した信号光は、出力端子アレー15の所定の端子に到達する。

【0010】上述したように、回折格子の透過回折角は入射光の波長に依存する。したがって、入射光波長により回折角を設定することができる。そこで、回折格子の前段の可変波長変換器を用いて回折格子への入射波長を設定することにより、回折格子からの出射角を設定する。より具体的には、第一の可変波長変換器アレー11により一つの方角への出射角を、第二の可変波長変換器アレー13により別の方角への出射角を設定する。これにより、二次元平面上の任意の位置に信号光を到達させることができる。すなわち、任意の出力端子に出力することができる。

【0011】第一の可変波長変換器アレー11によりそれぞれ設定される出射角は互いに直交していることが便利であるが、直交していなくても信号光を二次元平面上

の任意の位置に到達させることは可能である。また、以上の説明では基本的な構成のみを示したが、必要に応じてレンズ系を備えることもできる。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光空間スイッチは、二次元的に並んだ信号光を並列的に処理することにより、従来よりも多数の入出力端子を備えることが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

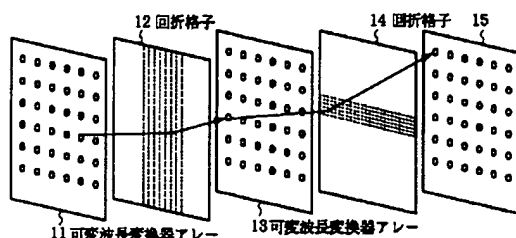
【図1】本発明の一実施形態の光空間スイッチを示す構造図。

【図2】従来例の光空間スイッチを示す構造図。

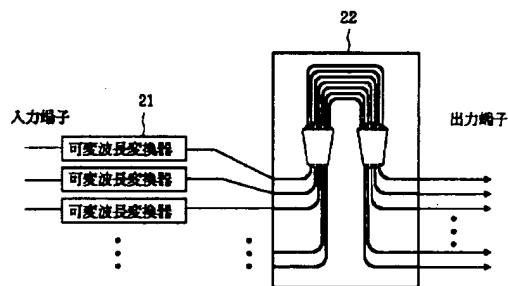
【符号の説明】

- 11、13 可変波長変換器アレー
- 12、14 回折格子
- 15 出力端子アレー
- 21 可変波長変換器
- 22 アレー導波路型光合分波器

【図1】



【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-206910

(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/31

(21)Application number : 09-012751

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH
CORP <NTT>

(22)Date of filing : 27.01.1997

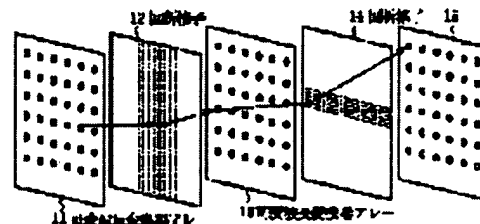
(72)Inventor : INOUE YASUSHI

(54) OPTICAL SPATIAL SWITCH

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to provide a switch with many input and output terminals by processing two-dimensionally lined up signal light in parallel.

SOLUTION: A plurality of variable wavelength converters for variably setting the wavelengths of the signal light are arranged on a two-dimensional plane. The optical spatial switch is provided with a first variable wavelength converter array 11 in which a plurality of the input signal light are inputted to the respective variable wavelength converters, first diffraction gratings 12 on which the output light of the first variable wavelength converter array 11 is made incident and a second variable wavelength converter array 13 which is arranged with a plurality of the variable wavelength converters for variably setting the wavelengths of the signal light on the two-dimensional plane and on which the transmitted and diffracted light of the first diffraction gratings 12 is made incident. Further, the switch is provided with second diffraction gratings 14 which are arranged to vary the directions of the gratings from the first diffraction gratings 12 and on which the output light of the second variable wavelength converter array 13 is made incident and an output terminal array 15 on which the transmitted and diffracted light of the second diffraction gratings 14 is made incident. At this time, the first diffraction gratings 12 are formed with the gratings in a vertical direction and the second diffraction gratings 14 are formed with the gratings in a horizontal direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office